

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-110307

(43)Date of publication of application : 11.04.2003

(51)Int.Cl.

H01P 1/208  
H01P 1/20

(21)Application number : 2002-166381

(71)Applicant : TOKO INC

(22)Date of filing : 07.06.2002

(72)Inventor : KOJIMA HIROSHI

KATO HIROYUKI

MIYASHITA AKIJI

SANO KAZUHISA

(30)Priority

Priority number : 2001216919 Priority date : 17.07.2001 Priority country : JP  
2001223765 25.07.2001

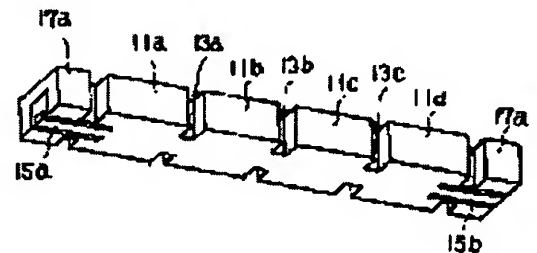
JP

(54) DIELECTRIC WAVEGUIDE FILTER AND MOUNTING STRUCTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dielectric waveguide filter, which is capable of attaining its input/output matching and preventing an electromagnetical field from leaking out from the exposed part of its dielectric body, so as to reduce its lower loss.

SOLUTION: Rectangular parallelpiped dielectric bodies are linked together into a dielectric waveguide filter, composed of a plurality of dielectric waveguide resonators, and a dielectric protruding end is provided to each of the input/ output end resonators. An input/output terminal conductor strip line is provided to each of the input/output end resonators so as to be equipped with an exposed dielectric part on both its side, extending from the input/output end resonator to the dielectric protruding end and terminated at the end face of the dielectric protruding end. The dielectric waveguide filter is coupled with the microstrip line or the coplanar line of a wiring board, which is formed longer than it is prescribed, so as to attain input/output impedance matching.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001] this invention relates to a dielectric-waveguide filter and its mounting structure, and relates to the structure of the conductor pattern especially formed in the wiring substrate in which the I/O electrode and it are carried.

[0002]

[Description of the Prior Art] The dielectric-waveguide filter of various gestalten is obtained by combining two or more dielectric-waveguide resonators. However, with the old dielectric-waveguide filter, what formed the conductor pattern in the side attachment wall of a resonator, the thing which prepared the breakthrough in the resonator are considered as structure of an I/O electrode.

[0003] The structure of such an I/O electrode had the problem that discontinuity with the track on a wiring substrate will be large in a part for a connection, and the influence by the mismatching in the I/O section will become large. then, the application for patent 2000-329046 was shown in drawing 8 and drawing 9 -- as -- a conductor -- the membranous tongue-shaped piece (strip line) 85 -- forming -- this -- the conductor on a wiring substrate -- it proposed making it combine with the strip line 86 and 86'

[0004] however, the case where the tongue-shaped piece of such a conductor is used -- it -- up to an end face -- lengthening -- it is necessary to form -- a part of the end face -- a conductor -- you have to prepare the portion which a dielectric exposes, without forming a film If the portion which such a dielectric exposes exists, the electromagnetic field in a resonator leak from the outcrop of this dielectric, and this will serve as radiation loss and will become the factor which increases loss of a filter remarkably. Moreover, if a helicopter landing site is not controlled strictly, there is also a problem that a property will shift.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When a dielectric-waveguide filter is mounted in a wiring substrate, this invention reduces the discontinuity of the signal line formed in the wiring substrate in the input/output terminal of a filter as much as possible, and offers the structure where the loss caused by reflection and radiation of the electromagnetic field in the I/O section can be reduced. Moreover, the mounting structure of the high dielectric-waveguide filter of productivity is offered with simple structure. Furthermore, the dielectric-waveguide filter from which a property does not change even if there is a position gap of some is offered.

[0006]

[Means for Solving the Problem] this invention solves the above-mentioned technical problem by improving the structure of the dielectric-waveguide resonator of an I/O edge, and adopting what suited the structure as a conductor pattern of a wiring substrate which carries it.

[0007] Namely, the dielectric-waveguide resonator of two or more rectangular parallelepipeds is connected, and it sets in the dielectric-waveguide filter which equipped the dielectric-waveguide resonator of ends with the I/O electrode. The lobe of a dielectric is formed in the dielectric-waveguide resonator of ends, and it is extended from the dielectric-waveguide resonator base of ends to the nose of cam of the base of each lobe. It has an I/O electrode by the strip line. the conductor which equipped both sides with the outcrop of a dielectric -- each conductor -- the end face which touches the side which the strip line attains -- a conductor -- the portion which touches the strip line -- a dielectric -- exposing -- \*\*\*\* -- a conductor -- the outcrop of the dielectric which touches the strip line -- removing -- other front faces of a dielectric -- a conductor -- it has the feature to be covered by the film

[0008] Furthermore, the conductor pattern connected with an I/O electrode on the wiring substrate in which the \*\*\*\*\* is carried, respectively is arranged on a straight line, and has the feature for the interval at the nose of cam of those conductor patterns to have been made shorter than the interval of the position of the opposite side of the end face of an I/O electrode.

[0009]

[Embodiments of the Invention] the conductor which the component of the dielectric-waveguide filter by this invention is extended on the front face of a lobe from the front face of the resonator of the lobe formed in two or more dielectric-waveguide resonators of which A. connection was done, and the resonator of B. I/O edge, and C. I/O edge, and is extended to the end face of a lobe -- the strip line -- it comes out

[0010] the conductor of the width of face same to a wiring substrate as those strip lines -- a track will be formed, those strip lines will be connected and termination of these conductor patterns will be carried out on the base of a dielectric-waveguide resonator. The signal from a wiring substrate will combine with the resonance mode inside a dielectric-waveguide filter. the conductor of a wiring substrate -- a track can be formed so that it may be extended to the inside [ section / short / inside an I/O electrode ], and a property is not influenced even if the helicopter loading site of a dielectric-waveguide resonator shifts in the length direction of a track

[0011] The \*\*\*\* cause of the I/O electrode is not directly carried out to the side attachment wall of a dielectric-waveguide resonator, but it is made to move to the position left to some extent by the lobe so that a dielectric may not be exposed in the side attachment wall of the portion which connects the I/O electrode of a dielectric-waveguide resonator. You may make it lengthen the strip line of a conductor to the wall surface of a lobe.

[0012]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the perspective diagram showing the example of this invention. Four dielectric-waveguide resonators constituted with the dielectrics 11a, 11b, 11c, and 11d of a rectangular parallelepiped adjust to a predetermined combination by Slits 13a, 13b, and 13c. the conductor used as an input electrode -- the strip lines 15a and 15b are formed in the same base. In this example, the lobes 17a and 17b by the same dielectric are formed in the dielectrics [ of the rectangular parallelepiped which constitutes a resonator / 11a and 11d ] outside. the conductor used as an I/O electrode -- the strip lines 15a and 15b were formed ranging over Lobes 17a and 17b, respectively from the Dielectrics [ 11a and 11d ] base, and are extended to the edge of Lobes 17a and 17b

[0013] the conductor of Lobes 17a and 17b -- the dielectric has exposed the portion which touches the strip lines 15a and 15b this -- a conductor -- it is for connecting the strip lines 15a and 15b to an I/O signal-line way the conductor which drawing 2 showed the example of the configuration of the conductor pattern of the side attachment wall of the end face of a lobe, and was connected to ground potential -- a film 19 -- a conductor -- it is formed so that it may not connect with the strip line a conductor -- the strip line may be lengthened to a side attachment wall, and conductor pattern 15' may be formed

[0014] Drawing 3 is the perspective diagram showing other examples of this invention, and narrows width of face of the dielectric of Lobes 37a and 37b. Similarly, the example shown in drawing 4 shows what made width of face and height small in the size of the whole lobe. Of course, the conductor pattern of the side attachment wall of a lobe can be made into arbitrary configurations as shown in drawing 2 .

[0015] Drawing 5 is the perspective diagram showing the mounting structure of carrying the dielectric-waveguide filter by this invention in a wiring substrate. The structure of a dielectric-waveguide filter is the same as the example shown in drawing 1 , and on the wiring substrate 18, the conductor patterns 19a and 19b located on a straight line are formed, and it is connected with the strip lines 15a and 15b of a dielectric-waveguide filter.

[0016] In the dielectric-waveguide filter by this invention, conductor patterns 19a and 19b are formed so that it may be further extended inside rather than the position of the edge inside the strip lines 15a and 15b. Even if the fitting location of a dielectric-waveguide resonator shifts a little in the length direction of a conductor pattern by this, influence is not produced in a property. In addition, as shown in drawing 6 , the conductor pattern of a wiring substrate may consist of only conductor patterns 29 of one straight line.

[0017] Operation of the dielectric-waveguide filter by this invention is explained. the conductor used as the conductor pattern of the microstrip line formed in wiring substrates, such as a double printed board, or a coplanar track, and the I/O electrode of the dielectric-waveguide filter by this invention -- the strip line serves as a continuous configuration. Moreover, the interior of the I/O stage of a dielectric-waveguide filter is entered, and since termination is carried out, the I/O signal of the TEM mode flows on a base.

[0018] The magnetic field caused in the interior of a dielectric-waveguide resonator by this signal combines with the magnetic field of the basic resonance mode of a dielectric-waveguide resonator, consequently combination of an external circuit and a resonator arises. With the joint structure by this invention, since the I/O electrode of a filter is in the same flat surface as the signal line of a wiring substrate, the signal line of a wiring substrate and the continuity of the I/O electrode of a filter are maintained. By it, reflection of the RF signal therefore produced discontinuously can be suppressed.

[0019] Since the lobe which prepared the input/output terminal serves as an interception waveguide to the basic-mode frequency of a dielectric-waveguide resonator since the size is small compared with the dielectric-waveguide resonator,

and it stops revealing the electromagnetic field of resonance frequency outside, low loss is realizable.

[0020] The example which produced four samples as a dielectric-waveguide filter by this invention is explained. the conductor which constitutes the filter of the same structure as drawing 1 from a dielectric block which set 18.8mm and width of face to 4.1mm, and set height to 2.6mm for the whole length, and serves as an I/O electrode -- it carried in the wiring substrate shown in drawing 6 , having set width of face of a strip to 0.68mm, and having used width of face of the outcrop of the dielectric of the both sides as 1.78mm Consequently, as shown in drawing 7 , the ripple in a band was small with the 25GHz band, and it was checked that a damping property out of band can obtain a good filter shape.

[0021] The dielectric-waveguide filter by this invention had the I/O signal line and the high continuity, and the structure where termination of the signal line was carried out on the base of a resonator was used for it. By this, what pattern may be used for the pattern of the wiring substrate (printed-circuit board) in which a filter is carried in the range from which the electric termination position of the electrode of the base of a filter does not change. For example, it is also possible to carry a filter on the strip line which continued as mentioned above, and corresponding becomes easy even when the size of a filter changes with change of specification.

[0022]

[Effect of the Invention] According to this invention At the time of loading to a wiring substrate, the discontinuity of the input/output terminal of a filter and the signal line of a wiring substrate can be abolished mostly, and the loss produced by reflection and radiation of the electromagnetic field in the I/O section can be suppressed to the minimum. Moreover, it becomes easy [ loading of a dielectric-waveguide resonator ]. Furthermore, since what is necessary is just to change the configuration of a dielectric, it is not necessary to add a special element and becomes advantageous in respect of a man day and cost.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the dielectric-waveguide filter which the dielectric-waveguide resonator of two or more rectangular parallelepipeds was connected, and equipped the dielectric-waveguide resonator of ends with the I/O electrode The lobe of a dielectric is formed in the dielectric-waveguide resonator of ends, and it is extended from the dielectric-waveguide resonator base of ends to the nose of cam of the base of each lobe. It has an I/O electrode by the strip line. the conductor which equipped both sides with the outcrop of a dielectric -- each conductor -- the end face which touches the side which the strip line attains -- a conductor -- the portion which touches the strip line -- a dielectric -- exposing -- \*\*\*\* -- a conductor -- the outcrop of the dielectric which touches the strip line -- removing -- other front faces of a dielectric -- a conductor -- the dielectric-waveguide filter characterized by being covered by the film

[Claim 2] The dielectric-waveguide filter according to claim 1 by which an I/O electrode is connected with the microstrip line of a wiring substrate.

[Claim 3] The dielectric-waveguide filter according to claim 1 by which an I/O electrode is connected with the coplanar track of a wiring substrate.

[Claim 4] In the mounting structure of the dielectric-waveguide filter which the dielectric-waveguide resonator of two or more rectangular parallelepipeds was connected, and equipped the dielectric-waveguide resonator of ends with the I/O electrode The lobe of a dielectric is formed in the dielectric-waveguide resonator of ends, and it is extended from the dielectric-waveguide resonator base of ends to the nose of cam of the base of each lobe. It has an I/O electrode by the strip line. the conductor which equipped both sides with the outcrop of a dielectric -- The dielectric is exposed in the portion which touches the strip line. each conductor -- the end face which touches the side which the strip line attains -- a conductor -- It is covered by the film. a conductor -- the outcrop of the dielectric which touches the strip line -- removing -- other front faces of a dielectric -- a conductor -- Mounting structure of a dielectric-waveguide filter where the conductor pattern connected with an I/O electrode on the wiring substrate in which the dielectric is carried, respectively is arranged on a straight line, and the interval at the nose of cam of those conductor patterns is characterized by being made shorter than the interval of the position of the opposite side of the end face of an I/O electrode.

[Claim 5] Mounting structure of a dielectric-waveguide filter according to claim 4 where the conductor pattern on a wiring substrate is a microstrip line.

[Claim 6] Mounting structure of a dielectric-waveguide filter according to claim 4 where the conductor pattern on a wiring substrate is a coplanar track.

[Claim 7] Mounting structure of a dielectric-waveguide filter according to claim 4 where the conductor pattern to which an I/O electrode is connected is a conductor pattern of one straight line formed on the wiring substrate.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The perspective diagram showing the example of this invention

[Drawing 2] The side elevation showing the example of this invention

[Drawing 3] The perspective diagram showing other examples of this invention

[Drawing 4] The perspective diagram showing other examples of this invention

[Drawing 5] The perspective diagram showing other examples of this invention

[Drawing 6] The perspective diagram showing other examples of this invention

[Drawing 7] Explanatory drawing of the property of the dielectric-waveguide filter by this invention

[Drawing 8] The perspective diagram showing the conventional dielectric-waveguide filter

[Drawing 9] The perspective diagram showing the conventional dielectric-waveguide filter

[Description of Notations]

11: Dielectric-waveguide resonator

13: Slit

15: s acquisition force electrode

17: Lobe

18: Wiring substrate

19 29: Conductor pattern

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

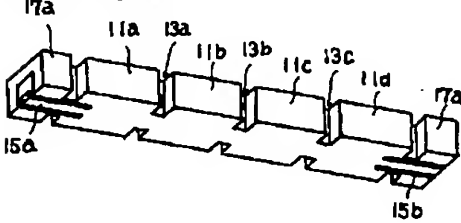
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

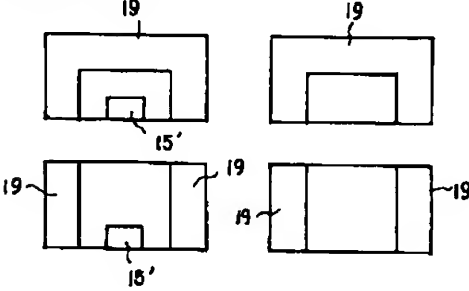
DRAWINGS

---

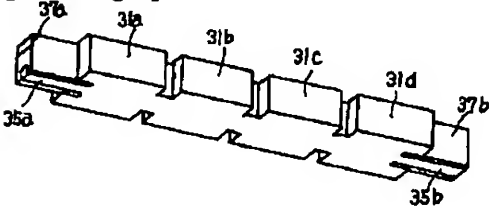
[Drawing 1]



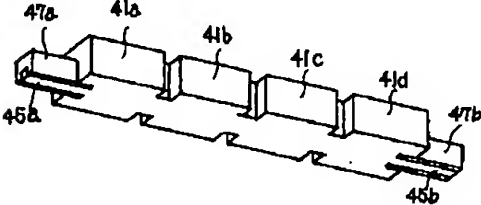
[Drawing 2]



[Drawing 3]

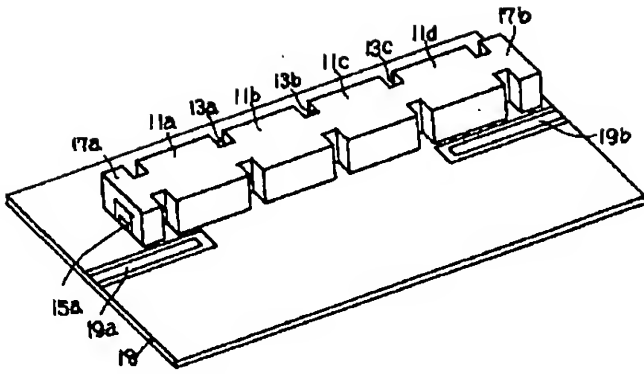


[Drawing 4]

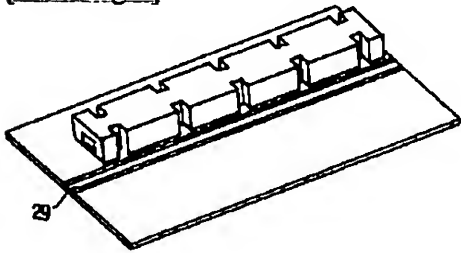


[Drawing 5]

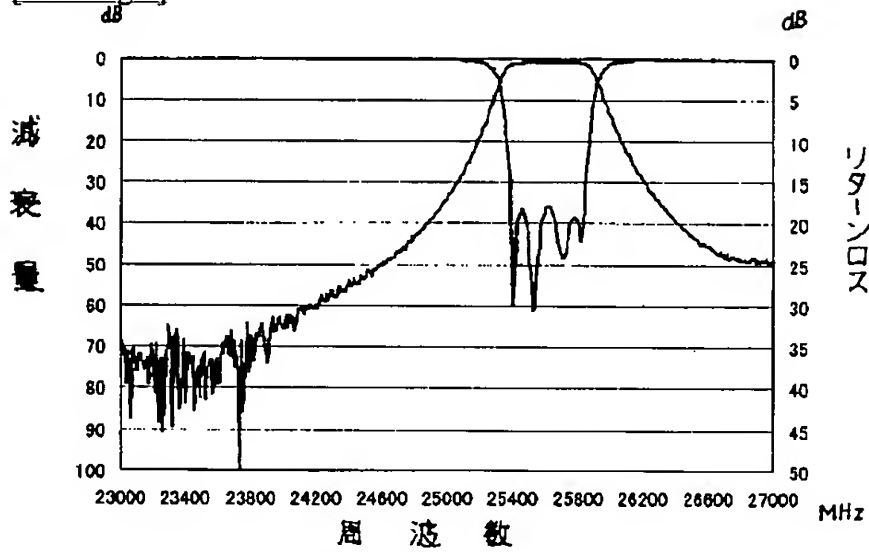




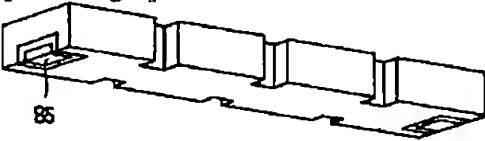
[Drawing 6]



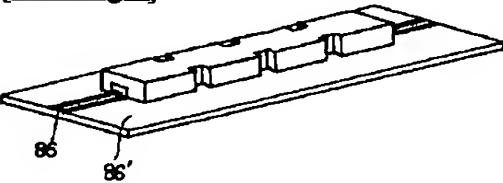
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-110307

(P2003-110307A)

(43) 公開日 平成15年4月11日(2003.4.11)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 P	1/208	H 0 1 P	5J006
	1/20	1/20	A

審査請求 未請求 請求項の数 7

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号	特願2002-166381(P2002-166381)
(22) 出願日	平成14年6月7日(2002.6.7)
(31) 優先権主張番号	特願2001-216919(P2001-216919)
(32) 優先日	平成13年7月17日(2001.7.17)
(33) 優先権主張国	日本(JP)
(31) 優先権主張番号	特願2001-223765(P2001-223765)
(32) 優先日	平成13年7月25日(2001.7.25)
(33) 優先権主張国	日本(JP)

(71) 出願人	000003089 東光株式会社 東京都大田区東雪谷2丁目1番17号
(72) 発明者	小島 洋 埼玉県比企郡玉川村大字玉川字日野原828 番地 東光株式会社玉川工場内
(72) 発明者	加藤 弘幸 埼玉県比企郡玉川村大字玉川字日野原828 番地 東光株式会社玉川工場内
(74) 代理人	100073737 弁理士 大田 優

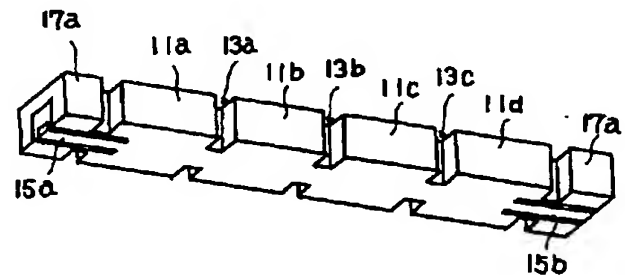
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 誘電体導波管フィルタとその実装構造

(57) 【要約】

【課題】 誘電体導波管フィルタの入出力の整合を得るとともに、誘電体の露出部からの電磁界の漏れを防いで、損失を少なくする。

【解決手段】 直方体の誘電体を連結して複数の誘電体導波管型共振器によるフィルタを構成し、入出力端共振器には誘電体の突出部を形成する。入出力用の導体ストリップ線路を入出力端の共振器から突出部に、両脇に誘電体の露出部を具えて伸びるように形成し、突出部の端面で終端させる。所定の長さ以上に形成された配線基板のマイクロストリップ線路やコプレーナ線路と結合させて入出力の整合を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の直方体の誘電体導波管共振器が連結され、両端の誘電体導波管共振器に入出力電極を具えた誘電体導波管フィルタにおいて、両端の誘電体導波管共振器に誘電体の突出部が形成され、両端の誘電体導波管共振器底面からそれぞれの突出部の底面の先端まで伸び、両側に誘電体の露出部を具えた導体ストリップ線路による入出力電極を具え、それぞれの導体ストリップ線路が達する辺に接する端面では導体ストリップ線路に接する部分で誘電体が露出しており、導体ストリップ線路に接する誘電体の露出部を除いて誘電体の他の表面は導体膜で覆われていることを特徴とする誘電体導波管フィルタ。

【請求項2】 入出力電極が配線基板のマイクロストリップ線路と接続される請求項1記載の誘電体導波管フィルタ。

【請求項3】 入出力電極が配線基板のコプレーナ線路と接続される請求項1記載の誘電体導波管フィルタ。

【請求項4】 複数の直方体の誘電体導波管共振器が連結され、両端の誘電体導波管共振器に入出力電極を具えた誘電体導波管フィルタの実装構造において、両端の誘電体導波管共振器に誘電体の突出部が形成され、両端の誘電体導波管共振器底面からそれぞれの突出部の底面の先端まで伸び、両側に誘電体の露出部を具えた導体ストリップ線路による入出力電極を具え、それぞれの導体ストリップ線路が達する辺に接する端面では導体ストリップ線路に接する部分で誘電体が露出しており、導体ストリップ線路に接する誘電体の露出部を除いて誘電体の他の表面は導体膜で覆われており、その誘電体を搭載する配線基板上にそれぞれ入出力電極と接続される導体パターンが一直線上に配置され、それらの導体パターンの先端の間隔が、入出力電極の端面の反対側の位置の間隔よりも短くされたことを特徴とする誘電体導波管フィルタの実装構造。

【請求項5】 配線基板上の導体パターンがマイクロストリップ線路である請求項4記載の誘電体導波管フィルタの実装構造。

【請求項6】 配線基板上の導体パターンがコプレーナ線路である請求項4記載の誘電体導波管フィルタの実装構造。

【請求項7】 入出力電極が接続される導体パターンが配線基板上に形成された1本の直線の導体パターンである請求項4記載の誘電体導波管フィルタの実装構造。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】 本発明は、誘電体導波管フィルタとその実装構造に係るもので、特に、その入出力電極とそれを搭載する配線基板に形成する導体パターンの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 誘電体導波管共振器を複数個結合させる

ことにより、種々の形態の誘電体導波管フィルタが得られる。しかし、これまでの誘電体導波管フィルタでは、入出力電極の構造として、共振器の側壁に導体パターンを形成したものや、共振器内に貫通孔を設けたものなどが考えられている。

【0003】 そのような入出力電極の構造は、接続部分において配線基板上の線路との不連続性が大きく、入出力部での不整合による影響が大きくなってしまいうという問題があった。そこで、特願2000-329046において、図8および図9に示したように、導体膜の舌片（ストリップ線路）85を形成し、これを配線基板上の導体ストリップ線路86、86'と結合させることを提案した。

【0004】 しかし、このような導体の舌片を用いる場合、それを端面まで伸ばして形成する必要がある、その端面の一部には導体膜を形成せずに誘電体が露出する部分を設けなければならない。このような誘電体が露出する部分が存在すると、この誘電体の露出部から共振器内の電磁界が漏れ、これが放射損となってフィルタの損失を著しく増大させてしまう要因となる。また、搭載位置を厳密に制御しないと特性がずれてしまうという問題もある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、誘電体導波管フィルタを配線基板に実装したときに、フィルタの入出力端子を配線基板に形成された信号線の不連続性を極力減らして、入出力部での電磁界の反射や放射によって引き起こされる損失を低減できる構造を提供するものである。また、単純な構造で生産性の高い誘電体導波管フィルタの実装構造を提供するものである。さらに、多少の位置ずれがあっても特性が変化しない誘電体導波管フィルタを提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、入出力端の誘電体導波管共振器の構造を改良し、それを搭載する配線基板の導体パターンとしてその構造に適合したものを採用することによって、上記の課題を解決するものである。

【0007】 すなわち、複数の直方体の誘電体導波管共振器が連結され、両端の誘電体導波管共振器に入出力電極を具えた誘電体導波管フィルタにおいて、両端の誘電体導波管共振器に誘電体の突出部が形成され、両端の誘電体導波管共振器底面からそれぞれの突出部の底面の先端まで伸び、両側に誘電体の露出部を具えた導体ストリップ線路による入出力電極を具え、それぞれの導体ストリップ線路が達する辺に接する端面では導体ストリップ線路に接する部分で誘電体が露出しており、導体ストリップ線路に接する誘電体の露出部を除いて誘電体の他の表面は導体膜で覆われていることに特徴を有するものである。

【0008】 さらに、その誘電体ををを搭載する配線基板

上にそれぞれ入出力電極と接続される導体パターンが一直線上に配置され、それらの導体パターンの先端の間隔が入出力電極の端面の反対側の位置の間隔よりも短くされたことに特徴を有するものである。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】本発明による誘電体導波管フィルタの構成要素は、

- A. 連結された複数の誘電体導波管共振器、
- B. 入出力端の共振器に形成された突出部、そして、
- C. 入出力端の共振器の表面から突出部の表面に伸び、突出部の端面まで伸びる導体ストリップ線路、である。

【0010】配線基板にそれらのストリップ線路と同じ幅の導体線路が形成され、それらのストリップ線路を接続され、これらの導体パターンが誘電体導波管共振器の底面で終端されることになる。配線基板からの信号が誘電体導波管フィルタ内部の共振モードと結合することになる。配線基板の導体線路は入出力電極の内側の短部よりも内側まで伸びるように形成でき、誘電体導波管共振器の搭載位置が線路の長さ方向にずれても特性に影響しない。

【0011】誘電体導波管共振器の入出力電極を接続する部分の側壁において誘電体が露出しないように、また、入出力電極を誘電体導波管共振器の側壁に直接にけいせいせず、突出部によってある程度はなれた位置まで移動させる。突出部の壁面まで導体のストリップ線路を伸ばすようにしてもよい。

#### 【0012】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の実施例について説明する。図1は、本発明の実施例を示す斜視図である。直方体の誘電体11a、11b、11c、11dによって構成される4個の誘電体導波管共振器が、スリット13a、13b、13cによって所定の結合に調整したものである。入力電極となる導体ストリップ線路15a、15bは同じ底面に形成されている。この例においては、共振器を構成する直方体の誘電体11a、11dの外側に、同じ誘電体による突出部17a、17bが形成されている。入出力電極となる導体ストリップ線路15a、15bは誘電体11a、11dの底面からそれぞれ突出部17a、17bに跨って形成され、突出部17a、17bの端部まで伸びている。

【0013】突出部17a、17bの導体ストリップ線路15a、15bに接する部分は誘電体が露出している。これは、導体ストリップ線路15a、15bを入出力信号線路と接続させるためである。図2は、突出部の端面の側壁の導体パターンの形状の例を示したものであり、アース電位に接続された導体膜19が導体ストリップ線路に接続されないように形成されている。導体ストリップ線路を側壁まで伸ばして、導体パターン15'を形成してもよい。

【0014】図3は、本発明の他の実施例を示す斜視図で、突出部37a、37bの誘電体の幅を狭くしたものである。同様に、図4に示した例は、突出部全体の寸法にお

いて幅と高さを小さくしたものを示している。もちろん、突出部の側壁の導体パターンは、図2に示したように、任意の形状とすることができる。

【0015】図5は、本発明による誘電体導波管フィルタを配線基板に搭載する実装構造を示す斜視図である。誘電体導波管フィルタの構造は図1に示した例と同じで、配線基板18上には、一直線上に位置する導体パターン19a、19bが形成されて、誘電体導波管フィルタのストリップ線路15a、15bと接続される。

【0016】本発明による誘電体導波管フィルタにおいては、ストリップ線路15a、15bの内側の端部の位置よりもさらに内側に伸びるように、導体パターン19a、19bが形成されている。これによって、導体パターンの長さ方向において誘電体導波管共振器の取付け位置が若干ずれても特性に影響を生じることはない。なお、図6に示したように、配線基板の導体パターンを1本の直線の導体パターン29だけで構成してもよい。

【0017】本発明による誘電体導波管フィルタの動作について説明する。両面プリント基板等の配線基板に形成されたマイクロストリップ線路やコプレーナ線路の導体パターンと、本発明による誘電体導波管フィルタの入出力電極となる導体ストリップ線路は連続的な形状となる。また、誘電体導波管フィルタの入出力段の内部に入り込んで終端しているので、底面にTEMモードの入出力信号が流れる。

【0018】この信号によって誘電体導波管共振器の内部に引き起こされた磁界が誘電体導波管共振器の基本共振モードの磁界と結合し、その結果、外部回路と共振器の結合が生じる。本発明による結合構造では、フィルタの入出力電極が配線基板の信号線と同じ平面にあるため、配線基板の信号線とフィルタの入出力電極の連続性が保たれる。それによって、不連続によって生じる高周波信号の反射を抑えることができる。

【0019】入出力端子を設けた突出部は、誘電体導波管共振器に比べて寸法が小さくなっているため、誘電体導波管共振器の基本モード周波数に対しては遮断導波路となり、共振周波数の電磁界は外部に漏洩しなくなるので、低損失を実現できる。

【0020】本発明による誘電体導波管フィルタとして4素子のサンプルを作製した例について説明する。全体の長さを18.8mm、幅を4.1mm、高さを2.6mmとした誘電体ブロックで図1と同じ構造のフィルタを構成し、入出力電極となる導体ストリップの幅を0.68mmとし、その両側の誘電体の露出部の幅を1.78mmとして、図6に示した配線基板に搭載した。その結果、図7に示したように25GHz帯で帯域内のリップルが小さく、帯域外の減衰特性が良好なフィルタ特性を得られることが確認された。

【0021】本発明による誘電体導波管フィルタは、入出力信号線と連続性が高く、信号線が共振器の底面で終端される構造を採用した。これによって、フィルタを搭

載する配線基板（プリント配線基板）のパターンは、フィルタの底面の電極の電氣的終端位置が変化しない範囲でどのようなパターンを用いてもよい。例えば、前記のように連続したストリップ線路の上にフィルタを搭載することも可能であり、仕様の変更によってフィルタの寸法が変化した場合でも対応が容易となる。

# 【0022】

【発明の効果】本発明によれば、配線基板への搭載時に、フィルタの入出力端子と配線基板の信号線の不連続性をほぼなくすることができ、入出力部での電磁界の反射や放射によって生じる損失を最小限に抑えることができる。そのうえ、誘電体導波管共振器の搭載も容易となる。さらに、誘電体の形状を変えるのみで済むので、特別な素子を付加する必要もなく工数、コストの面で有利となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を示す斜視図

【図2】 本発明の実施例を示す側面図

【図3】 本発明の他の実施例を示す斜視図

【図4】 本発明の他の実施例を示す斜視図

【図5】 本発明の他の実施例を示す斜視図

【図6】 本発明の他の実施例を示す斜視図

【図7】 本発明による誘電体導波管フィルタの特性の説明図

【図8】 従来の誘電体導波管フィルタを示す斜視図

【図9】 従来の誘電体導波管フィルタを示す斜視図

## 【符号の説明】

11：誘電体導波管共振器

13：スリット

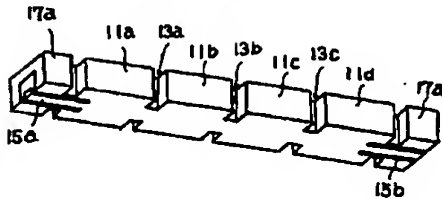
15：入手sつ力電極

17：突出部

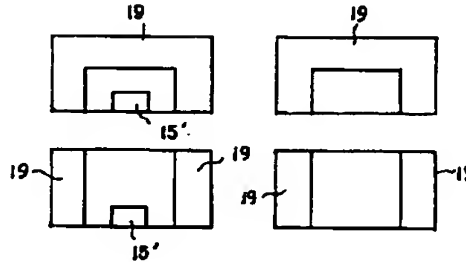
18：配線基板

19、29：導体パターン

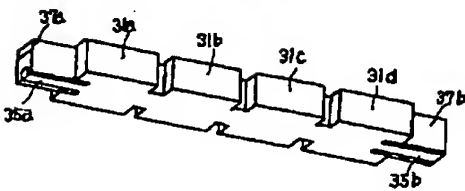
【図1】



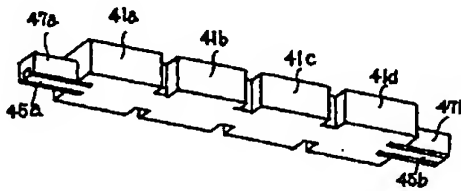
【図2】



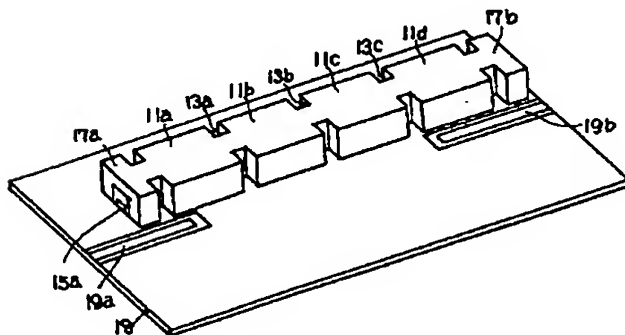
【図3】



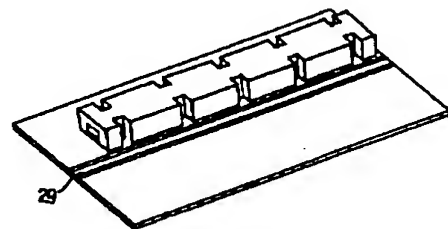
【図4】



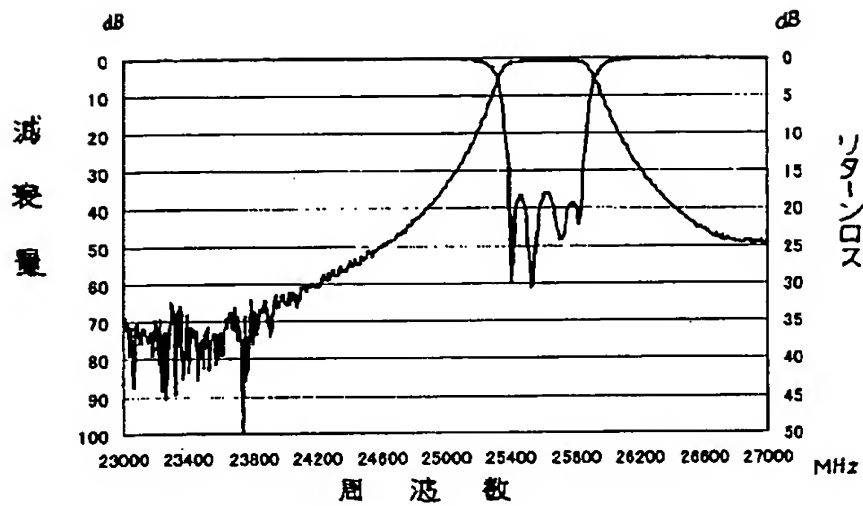
【図5】



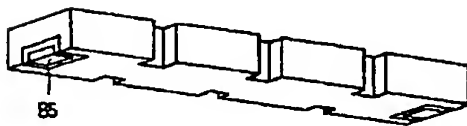
【図6】



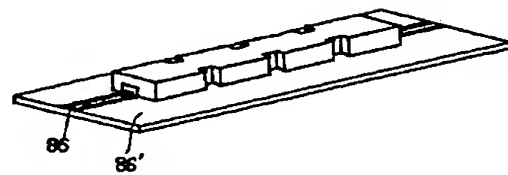
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 宮下 明司  
埼玉県比企郡玉川村大字玉川字日野原828  
番地 東光株式会社玉川工場内

(72)発明者 佐野 和久  
埼玉県比企郡玉川村大字玉川字日野原828  
番地 東光株式会社玉川工場内  
Fターム(参考) 5J006 HC01 JA01 LA02 LA07 NA08  
ND01 PA10